



CONFÉDÉRATION SUISSE

BUREAU FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

## EXPOSÉ D'INVENTION

Publié le 15 septembre 1958

Classe 81

Roland Wucher, Saint-Ouen (Seine, France), est mentionné comme étant l'inventeur

## BREVET PRINCIPAL

Roland Wucher, Saint-Ouen (Seine, France)

Demande déposée : 25 juin 1956, 18 h. — Brevet enregistré : 31 juillet 1958  
 (Priorités : France, 24 juin et 26 octobre 1955)



## Appareil pour le moulage par injection de matières plastiques

La présente invention a pour objet un appareil pour le moulage par injection de matières plastiques, telles que le caoutchouc naturel ou synthétique ou autres matériaux et compositions non-métalliques pouvant être moulés.

La présente invention vise à réaliser un appareil pour le moulage par injection de ces matières, qui soit de construction relativement simple et peu coûteuse, tout en permettant une production rapide et économique des articles moulés.

L'appareil pour le moulage par injection faisant l'objet de la présente invention comprend un cylindre chauffé, une vis sans fin pouvant tourner à l'intérieur du cylindre pour l'alimentation et la plastification de la matière qui est introduite dans celui-ci, des éléments de soupape disposés à l'extrémité du cylindre vers laquelle la matière est avancée par ladite vis sans fin, lesdits éléments de soupape étant adaptés à s'ouvrir par engagement avec un moule pour permettre l'injection de la matière dans celui-ci, et il est caractérisé par une table rotative portant au moins deux moules pouvant être présentés successivement aux soupapes du cylindre, et par des moyens permettant d'effectuer le déplacement relatif de la table rotative et du cylindre pour l'actionnement de ladite soupape afin d'effectuer l'injection de la matière dans le moule.

Dans une forme d'exécution de l'objet de l'invention, à l'extrémité antérieure de la vis est montée, une tête de diffuseur présentant des passages étroits dans lesquels on fait passer la matière.

L'injection est effectuée par le mouvement relatif entre la vis sans fin ou hélice et le cylindre. Dans une autre forme d'exécution, la vis sans fin est fixée longitudinalement par rapport au cylindre et l'injection est effectuée par une action de vissage.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, quelques formes d'exécution de l'objet de l'invention.

La fig. 1 est une élévation latérale schématique d'une première forme d'exécution de l'appareil pour le moulage de matières plastiques faisant l'objet de l'invention.

La fig. 2 est une élévation latérale en coupe de la tête d'injection de l'appareil montré à la fig. 1.

La fig. 3 est une élévation latérale en coupe d'une partie de la tête d'injection de la fig. 2, à échelle plus grande.

La fig. 4 est une élévation latérale, en partie en coupe, d'une autre forme d'exécution de l'appareil de moulage.

La fig. 5 est une élévation latérale, en partie en coupe d'une tête de diffuseur.

La fig. 6 est une vue frontale d'une tête de diffuseur.

5 La fig. 7 est une coupe longitudinale d'une variante de la tête d'injection.

La fig. 8 est une élévation latérale d'un appareil de moulage par injection, montrant le mécanisme d'actionnement de la table à  
10 moules.

La fig. 9 est une vue en plan de la fig. 8.

En se référant aux fig. 1, 2 et 3, on voit que l'appareil de moulage par injection comprend un châssis 10 sur lequel est montée une  
15 table 11 portant une série de moules 12. La table 11 peut tourner autour d'un arbre 14 et est portée par un support 15 pouvant glisser, par exemple sur les galets 15a disposés sur le châssis 10 et déplaçables sur celui-ci au moyen  
20 d'un mécanisme approprié, non représenté. Une tête d'injection 13 est montée également sur le châssis 10 de manière déplaçable et est susceptible d'être actionnée par un piston 16 actionné hydrauliquement ou mécaniquement.  
25 Afin de réaliser une opération de moulage, le support de table 15 est déplacé de manière à amener un moule 12 à venir en engagement avec la tête d'injection 13, après quoi la matière plastique est injectée dans le moule en déplaçant le piston 16. Quand l'opération de moulage est achevée, le piston 16 revient en arrière et le support de table 15 revient à sa position initiale pour permettre à un nouveau moule 12  
30 de venir en alignement avec la tête d'injection 13, en faisant tourner la table 11, les opérations ci-dessus étant alors répétées.

En se reportant aux fig. 2 et 3, la tête d'injection 13 comprend un support 17 monté sur le châssis 10 de manière à pouvoir se déplacer, et soumis à l'action du piston 16. Le support 17 comprend également une enveloppe 18 à l'intérieur de laquelle est montée une extrémité à rebord 19 d'un cylindre 20 adapté à glisser dans l'enveloppe 18. Une vis sans fin  
45 21 est montée de manière à pouvoir tourner

dans le cylindre mais est fixe. quant au mouvement longitudinal par rapport au support 17. La vis 21 est entraînée en rotation par un embrayage 22, d'une chaîne ou autre transmission 23, et d'un changement de vitesse 24, à partir d'un moteur 25. Une tête de diffuseur 26 présentant une série de passages étroits est fixée à l'extrémité libre de la vis 21 et s'adapte de manière étroite dans le cylindre 20. Une chambre 27 est ménagée entre la tête de diffuseur 26 et l'extrémité externe du cylindre 20. Une plaque d'extrémité 20a du cylindre présente une ouverture centrale fermée par un tampon 28 qui porte une soupape 29. Cette dernière comprend une buselure 30 dont l'intérieur communique avec des lumières latérales  
60 31. La buselure 30 porte également une tuyère 32 ayant un alésage central et une forme permettant une connexion avec l'orifice d'admission du moule. L'extrémité opposée de la buselure 30 porte un disque de fermeture 33. La longueur de la soupape constituée par la buselure 30 dépasse l'épaisseur longitudinale du tampon 28 et la valve est adaptée à glisser dans le tampon, de sorte que dans sa position  
70 externe, la sortie de la chambre 27 est fermée et dans sa position interne la matière plastique peut s'écouler à travers les lumières 31 et l'alésage de la buselure lorsque la tuyère 32 vient en engagement avec le tampon 28. Une ouverture 34 aménagée dans le côté du cylindre 20, permet l'alimentation dans celui-ci de matières premières venant d'une trémie 35. Le cylindre 20 est pourvu de réchauffeurs cylindriques indiqués en 36, 37, 38 et 39, de préférence du type à résistance électrique.  
80

Pour exécuter une opération de moulage, le moteur 25 est démarré et l'embrayage 22 est embrayé pour actionner la vis sans fin 21. Cette dernière peut tourner par exemple à une  
85 vitesse de 100 à 300 tours par minute et a une longueur qui correspond à environ huit fois son diamètre. La matière première qui peut se trouver à l'état de poudre, de grains, de cubes, de pâte ou dans un autre état approprié, est introduite dans la trémie 35 et pénètre dans l'espace compris entre le cylindre 20 et la vis 21. La matière avance grâce à la  
90

vis sans fin et est mélangée et plastifiée entre la vis et la paroi du cylindre à mesure qu'elle avance vers la tête de diffuseur 26. Sur la dernière partie de son trajet, la matière est  
5 chauffée par les réchauffeurs. La matière est forcée à travers les passages étroits de la tête de diffuseur 26 et pénètre dans la chambre 27. A mesure que cette dernière se remplit, la pression de la matière qui s'y trouve fait dé-  
10 placer le cylindre 20 dans sa position d'extrême gauche comme montré à la fig. 3, le rebord 19 s'appuyant alors contre la paroi de gauche de l'enveloppe 18. Dans cette position, la tuyère 32 vient en engagement avec l'orifice  
15 du moule 12 et se déplace vers la droite comme montré dans les figures de telle sorte que l'ouverture de la soupape vienne se mettre en communication avec la chambre 27 par les lumières 31. A ce moment, la vis 21 est décon-  
20 nectée de l'actionnement moteur par un mécanisme approprié qui libère l'embrayage 22 et le piston 16 vers la gauche, en déplaçant ainsi la tête d'injection 13 vers la gauche. Puisque le cylindre 20 reste fixe après son engagement  
25 avec le moule, la vis 21 et l'enveloppe 18 sont déplacées vers la gauche en provoquant la compression de la matière plastifiée dans la chambre 27 et son entrée forcée dans le moule, la soupape étant déplacée dans le cylindre pen-  
30 dant que la tête de diffuseur s'approche de l'extrémité de celui-ci. La tête de diffuseur agit ainsi à la manière d'un piston pour injecter la matière plastifiée dans le moule. Lorsque la quantité de matière requise a été injectée dans  
35 le moule, un mouvement en direction opposée est amorcé par un mécanisme automatique non représenté produisant le retour vers la droite du piston ou poussoir 16 qui entraîne l'enveloppe 18 et la vis 21, le cylindre 20 restant  
40 fixe jusqu'à ce que le rebord vienne en engagement avec la paroi antérieure de l'enveloppe 18. Un nouveau mouvement du piston 16 effectue alors le retrait du cylindre 20. Pendant ces mouvements, la tête de diffuseur 26 est re-  
45 tirée dans le cylindre 20 en laissant la chambre 27 libre pour la réception d'une nouvelle quantité de matière fluide ou plastifiée, la valve 29 étant alors fermée. Le cycle d'opérations

pour une nouvelle injection dans le moule re-  
commence alors.

50

Dans une autre forme d'exécution de l'appareil illustrée aux fig. 4, 5 et 6, ce dernier comprend une tête d'injection 13 qui peut être semblable à celle précédemment décrite, ex-  
cepté qu'elle est fixe par rapport au châssis 10.  
55 Un moule formé de deux parties 12 et 12a est monté à déplacement sur le châssis 10. Le moule comprenant les deux parties 12 et 12a est monté sur deux plaques ou supports 40 et 41. Une plaque 42 porte un bélier 43 pour  
60 fermer le moule. L'assemblage de plaques est monté sur des glissières 44 et 45 et peut se déplacer sur le châssis 11. Une plaque d'appui 46 est fixée au châssis 10 et porte un bélier d'injection 47. Les parties de moule 12 et 12a  
65 sont situées sur les plaques 40 et 41 et peuvent être fermées ensemble en faisant fonctionner le bélier 43, et de cette manière les plaques ou supports 40, 41 deviennent en fait une  
seule unité. Cet assemblage, se déplace sur le  
70 châssis 10 sous l'action du bélier 47, et l'assemblage et le moule sont ainsi déplacés pour venir engager la tête d'injection 13.

La tête d'injection 13 est semblable à la tête d'injection précédemment décrite et pré-  
75 sente une vis sans fin ou hélice 21 fixée longitudinalement, et un cylindre 20 susceptible de se déplacer longitudinalement par rapport à la vis sans fin. Si on le désire cependant, l'arrangement peut être modifié de telle ma-  
80 nière que le cylindre soit fixe, et la vis sans fin reçoit alors un mouvement longitudinal de translation en même temps qu'une rotation.

Les moyens d'actionnement de la vis 21 comprennent un embrayage 22 qui est égale-  
85 ment adapté à agir comme dispositif de sécurité pour limiter le couple moteur, et peut comprendre également des éléments de renversement de direction de n'importe quel type, actionnés par des moyens mécaniques, électri-  
90 ques, ou autres.

Une tête de diffuseur 26 est montée sur l'extrémité antérieure de la vis 21 et peut se présenter comme décrit dans l'exemple précé-  
dent. Dans une variante cependant, la tête de  
95

diffuseur peut être munie de soupapes d'arrêt, comme illustré aux fig. 5 et 6. La tête de diffuseur comprend un bloc cylindrique 26 s'adaptant de manière étroite dans le cylindre 20 et présentant des passages étroits 48 formés dans sa périphérie. Une lame 49 est placée devant chaque passage et est montée à pivotement en 50 de manière à agir comme soupape à volet. Lorsque la matière plastique est comprimée pour être injectée dans le moule, les soupapes 49 s'ouvrent autour de leur point de pivotement 50 pour permettre la compression de la matière dans les passages 48. S'il y a une pression excessive dans la chambre de compression 27, les soupapes fermeront les passages et empêcheront le mouvement en direction opposée de la matière. D'autres types de soupapes d'arrêt peuvent être prévues comme décrit dans le brevet suisse N° 331627.

La fig. 7 représente une variante du cylindre de la tête d'injection décrite précédemment. Une vis sans fin d'alimentation et plastification 51 est montée à rotation dans un cylindre d'injection 52 présentant des moyens de chauffage 53 situés de préférence près de son extrémité antérieure. Des moyens appropriés (non représentés) sont prévus pour actionner la vis sans fin qui est montée de manière à ne pas pouvoir se déplacer longitudinalement par rapport au cylindre. La matière, contenue dans une trémie 55, est introduite dans l'espace compris entre la vis et le cylindre à travers une ouverture 54 située vers la partie postérieure de ce cylindre. Une tête de diffuseur 56 est montée sur l'extrémité antérieure de la vis sans fin et présente à sa périphérie des chenaux étroits 57. Ces chenaux peuvent présenter toute forme désirée. L'extrémité antérieure du cylindre est fermée par un couvercle 58 dans lequel est fixé un tampon 59 ayant un alésage central dans lequel peut glisser une soupape ayant une tuyère 60 et un disque de fermeture 61. La pression de la matière poussée vers l'avant par la vis 51 maintient la soupape fermée, comme montré dans la fig. 7. En amenant un moule en engagement avec la tuyère 60 comme décrit ci-après, la soupape est déplacée vers l'intérieur de sorte que la matière

peut être injectée dans le moule. La vis 51 est à pas gros et tourne à une vitesse élevée, de sorte que la matière fluide ou fortement plastifiée est alimentée dans la soupape à une pression relativement basse. La vis peut être actionnée par tous moyens appropriés, mais de préférence la transmission du moteur comprend un embrayage adapté à limiter également le couple moteur, et des organes de renversement de la direction d'actionnement. L'arrangement est tel que l'actionnement peut être arrêté ou renversé à tout moment.

En se reportant aux fig. 8 et 9, la tête d'injection est portée par un châssis 62 portant également une table 63 qui supporte au moins deux moules 64. Ces moules peuvent être de tout type approprié et peuvent comprendre des noyaux. La table 63 a généralement une forme circulaire et peut pivoter sur un coussinet central 65 fixé sur un chariot mobile 66, la table étant supportée par celui-ci au moyen de galets 67. Le chariot 66 peut se déplacer vers la tête d'injection et s'éloigner de celle-ci sur des galets 68, des moyens de guidage longitudinal étant prévus, si nécessaire. Le déplacement et la rotation de la table 63 se font par un levier à main 69 (fig. 9) monté sur un arbre 70, qui produit l'actionnement par l'intermédiaire d'une roue d'engrenage 71, d'une roue d'engrenage plus grande 72 portant une paire de bras 73 ayant une cheville 74 et constituant une manivelle. Une bielle 75 comprenant une lanterne de serrage réglable 76 connecte la cheville 74 avec une cheville 77 montée sur le chariot 66. Une crémaillère circulaire 78 est fixée à la partie inférieure de la table 63 et présente un nombre approprié de dents 79 correspondant au nombre de moules montés sur la table. Un verrou à ressort 80 est monté à pivotement sur le châssis 62 en position permettant l'engagement des dents de la crémaillère. L'actionnement du levier à main 69 dans une direction actionne les bras de manivelle 73 pour tirer le chariot 66 et la table 63 vers la tête d'injection et la verrouille en position avec l'orifice d'injection du moule venant en engagement avec la tuyère 60 pour ouvrir celle-ci, de sorte que la matière s'écoule

dans le moule sous une pression basse fournie par la vis sans fin 51. Pendant ce déplacement de la table, la crémaillère 78 est éloignée du verrou 80 d'une distance suffisante pour permettre à ce dernier de passer sur le flanc de la dent suivante. Lorsque l'opération de moulage par injection est achevée, le levier à main 69 est déplacé dans la direction opposée pour ramener le chariot 66 et la table à leur position initiale. Puisque le verrou 80 a été auparavant amené en engagement avec la dent suivante, ce mouvement de retour produit la rotation de la table autour de son axe d'un angle tel que le moule suivant vienne en alignement avec la tête d'injection. Afin d'assurer l'alignement correct, un plongeur à ressort (non représenté) peut être prévu afin d'assurer le placement angulaire exact de la table.

Lorsque la vitesse de rotation de la vis d'alimentation 51 a été choisie, elle peut en général rester constante pour chacune d'une série d'opérations d'injection, de sorte que la durée du remplissage du moule dépendra du volume de l'article moulé. Dès qu'un moule a été rempli, l'actionnement de la vis d'alimentation est interrompu et la table de moulage est retirée, de sorte que la soupape de la tête d'injection se ferme sous la pression résiduaire et empêche toute sortie intempestive de matière entre les injections successives. Chaque moule rempli est ouvert à un moment approprié et l'article moulé refroidi est enlevé, après quoi le moule est à nouveau fermé. La production d'articles moulés peut ainsi se faire à une vitesse rapide. Puisqu'on emploie des pressions relativement basses, la plupart des parties de l'appareil pourront être formées en métal ou alliage léger. De plus, il est évident que dans l'appareil décrit la production en série des articles moulés n'est pas retardée par le fait d'attendre le refroidissement des moules, puisque ceux-ci peuvent être vidés ou enlevés à tout moment approprié pendant le remplissage d'autres moules.

Il est bien entendu que la table rotative à moules décrite dans les exemples précédents peut être employée avec n'importe lequel des

cylindres à injecter décrits dans le brevet suisse N° 331627. De même, si on le désire, la profondeur du filetage de la vis sans fin peut être plus grande à l'extrémité antérieure et décroître progressivement vers l'autre extrémité. Cela facilite l'alimentation et la plastification de la matière.

L'appareil décrit et représenté est adapté au moulage de matières pouvant être moulées par injection, telles que du caoutchouc, matières analogues au caoutchouc, matières plastiques organiques, notamment les matières plastiques polyvinyliques, telles que le chlorure de polyvinyle plastifié, ou analogues.

#### REVENDEICATION :

Appareil de moulage par injection de matières plastiques comprenant un cylindre chauffé, une vis sans fin pouvant tourner à l'intérieur du cylindre pour l'alimentation et plastification de la matière qui est introduite dans celui-ci, des éléments de soupape disposés à l'extrémité du cylindre vers lesquels la matière est avancée par ladite vis sans fin, lesdits éléments de soupape étant adaptés à s'ouvrir par engagement avec un moule pour permettre l'injection de la matière à l'intérieur de celui-ci, caractérisé par une table rotative adaptée à porter au moins deux moules pouvant être présentés successivement aux soupapes du cylindre, et par des moyens permettant d'effectuer le déplacement relatif de la table rotative et du cylindre pour l'actionnement de ladite soupape afin d'effectuer l'injection de la matière dans le moule.

#### SOUS-REVENDEICATIONS :

1. Appareil selon la revendication, caractérisé en ce que sur la vis sans fin est montée, à son extrémité antérieure, une tête de diffuseur présentant des passages étroits dans lesquels on force la matière à injecter.

2. Appareil selon la revendication, caractérisé en ce que l'injection se fait par un mouvement relatif entre la vis sans fin et le cylindre.

3. Appareil selon la sous-revendication 1, caractérisé en ce que la vis sans fin est déplacée longitudinalement par rapport au cylindre.
4. Appareil selon la revendication, caractérisé en ce que la vis sans fin est fixée longitudinalement par rapport au cylindre, l'injection se faisant par une action de vissage.
5. Appareil selon la revendication, caractérisé par des moyens pour déplacer la table rotative vers le cylindre à injection ou l'éloigner de celui-ci.
6. Appareil selon la sous-revendication 5, caractérisé en ce que la table présente une forme pratiquement circulaire et est supportée par des galets sur un chariot mobile.
7. Appareil selon la revendication, caractérisé en ce que le mouvement rotatif de la table est contrôlé par un dispositif à crémaillère et cliquet.
8. Appareil selon la sous-revendication 7, caractérisé en ce que le mouvement de déplacement de la table effectue le mouvement angulaire de celle-ci pendant la course de retour.
9. Appareil selon la revendication, caractérisé en ce que l'actionnement moteur de la vis sans fin comprend des organes d'embrayage qui sont également adaptés à agir comme dispositif limitateur du couple moteur.
10. Appareil selon la revendication, caractérisé en ce que l'actionnement de la vis sans fin comprend des dispositifs de changement de vitesse.
11. Appareil selon la revendication, caractérisé en ce que l'actionnement de la vis sans fin comprend des organes de renversement de direction.
12. Appareil selon la sous-revendication 1, caractérisé en ce que la tête de diffuseur présente des soupapes d'arrêt.

Roland Wucher

Mandataires : Bovard & Cie, Berne



